

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-303429  
 (43)Date of publication of application : 16.11.1993

(51)Int.Cl.

G05D 7/01

(21)Application number : 04-134235

(71)Applicant : KAYABA IND CO LTD

(22)Date of filing : 27.04.1992

(72)Inventor : SAIKAI KENICHI

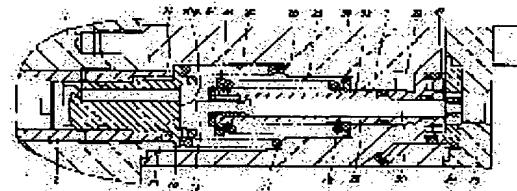
NAITO HISATO

## (54) PRESSURE COMPENSATION VALVE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To shorten the length of a 1st spring in the same spring constant and to shorten the whole length in accordance with the shortening of the 1st spring by functioning the tip of a guide rod as a stopper.

**CONSTITUTION:** When pilot pressure is not applied to a pilot piston 27, the piston 27 is freed, and when the pressure of a pilot room 21 is applied to a rod part 28 in this status, the piston 27 holds the shown position. On this position, only the spring force of the 1st spring 11 is applied to a control spool 2. When the spool 2 is moved more than a fixed stroke in the right direction of the shown diagram against the 1st spring 11, the bottom 20a of a recessed part 20 is abutted on the tip of the guide rod 30 and further movement is limited. Thereby normal stopper part is made unnecessary and the average diameter of the 1st spring 11 can be increased.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.04.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3340463

[Date of registration] 16.08.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**BEST AVAILABLE COPY**

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 制御スプールの一端を、上流側の供給圧力を導く一方のパイロット室に臨ませ、他端を下流側の負荷圧力を導く他方のパイロット室に臨ませるとともに、上記他方のパイロット室には、一端をスプール端及びこの他方のパイロット室周囲に形成した段部間に介在させた第1スプリングと、パイロットピストンと一緒にしたロッド部と、このロッド部にはめた一対のバネ受けと、このバネ受け間に介在させた第2スプリングとを設け、上記第1スプリング内に第2スプリングを挿入する一方、上記パイロットピストンにパイロット圧が作用していないとき、第1スプリングのバネ力だけがスプールに作用し、パイロットピストンにパイロット圧が作用したとき第1、2スプリングのバネ力がスプールに作用する構成にした圧力補償弁において、上記他方のパイロット室の軸線上にガイドロッドを固定するとともに、このガイドロッドに対してパイロットピストンとロッド部とを摺動自在に設ける一方、ガイドロッドの先端をロッド部から突出させて、それをスプールに対するストッパーとしてなる圧力補償弁。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、圧力変化に関係なく流量を一定に保つとともに、バネ力を調整できる圧力補償弁に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 図3～5は、従来の圧力補償弁の要部を示したもので、バルブボディ1に制御スプール2を摺動自在に設けている。このスプール2の一端を、上流側の供給圧力を導く図示していない一方のパイロット室に臨ませ、他端を下流側の負荷圧力を導く他方のパイロット室3に臨ませている。なお、このパイロット室3は、バルブボディ1の端部に設けたカバー4内に形成している。上記カバー4内は、大径部5、中径部6及び小径部7からなり、大径部5と中径部6との境界をストッパー用の段部8とし、中径部6と小径部7との境界をバネ受け用の段部9としている。

【0003】 上記バルブボディ1には制御スプール2を摺動自在に設けているが、このスプール2の端部にフランジ部10を設け、このフランジ部10が段部8に当る範囲内でスプール2が移動できるようにしている。また、フランジ部10と上記バネ受け用の段部9との間には、第1スプリング11を介在させている。そして、上記のようにストッパー用の段部8を設けてスプール2の移動量を規制したのは、スプール2が必要以上に移動して第1スプリング11の応力を高めないようにするためにである。

【0004】 上記カバー4の外端部分には、ピストン室12を形成し、このピストン室12にパイロットピストン13を摺動自在に内蔵している。このパイロットピス

トン13はそれと一体のロッド部14にボルト部材15を固定するとともに、このボルト部材15を上記パイロット室3内に臨ませている。そして、ロッド部14とボルト部材15との間に一方のバネ受け16を固定し、ボルト部材15の頭部15aの内側に他方のバネ受け17を摺動自在にはめている。このようにした両バネ受け16、17間に第2スプリング18を介在させている。

【0005】 この従来の圧力補償弁の作用は、次のとおりである。パイロットピストン13が図示のノーマル位置にあるとき、ボルト部材15の先端が、ノーマル位置にあるスプール2の端部から離れた状態を維持する。したがって、この状態では、第1スプリング11のバネ力のみが、スプール2に作用する。このときは、スプール2がストッパー用の段部8に当るまで移動できることになる。このようにストッパー用の段部8を形成してスプール2の移動を規制したのは、スプール2が大きく移動し過ぎて、第1スプリング11の応力が異常に大きくならないようにするためである。

【0006】 また、パイロットポート19からのパイロット圧の作用でパイロットピストン13が移動すると、ボルト15の頭部15aがスプール端に形成した凹部20に進入し、図4に示すようにバネ受け17を凹部20の周囲に接触させる。この状態では、上記頭部15aと凹部20の底面20aとの間に間隔が保たれるが、この間隔がスプール2の有効ストロークとなる。いい換えれば、頭部15aがストッパーとして機能することになる。

【0007】 上記のようにバネ受け17が凹部20の周囲に接触すれば、スプール2には第1、2スプリング11、18のバネ力が作用することになる。したがって、パイロットピストン13にパイロット圧が作用していないときには、第1スプリング11のバネ力のみがスプール2に作用するが、パイロット圧の作用でパイロットピストン13が移動すれば、第1、2スプリング11、18の合成バネ力がスプールに作用することになる。このようにした圧力補償弁を、例えば、図示していないスプール弁の上流側に接続すれば、そのスプール弁のスプールストロークに対する制御流量特性を、図5に示すように2段階に変えることができる。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】 上記のようにした従来の圧力補償弁では、ストッパー用の段部8を形成しなければならないので、この段部8が障害になって、第1スプリング11の平均径Dをそれほど大きくできない。平均径Dを大きくできないと、第1スプリング11の長さをどうしても長くしなければならないが、その理由は次のとおりである。まず、円筒コイルスプリングの一般式は次の式①で表せる。

$$k = (G d^4) / (8 \pi a D^3) \dots \dots \textcircled{1}$$

50 k : バネ定数 d : 線材の径 D : コイルの平均径

G : 横弾性係数

N a : 有効巻き数

【0009】ここで、バネ定数kが等しい2種類のコイルスプリングを想定し、一方のスプリングは平均径D

$$\begin{aligned} (G d^4) / (8 N a_1 D^3) &= (G d^4) / (8 N a_2 D^3) \\ \therefore 8 N a_1 D^3 &= 8 N a_2 D^3 \cdots \textcircled{2} \end{aligned}$$

上記②式から

$$N a_2 / N a_1 = (D_1 / D_2)^3 \text{ となる。}$$

【0010】したがって、 $D_1 > D_2$  では  $N a_2 > N a_1$  となり、コイルの平均径が大きい方が有効巻き数が少なくてすむこと明らかである。そして、この有効巻き数は、当該コイルスプリングの長さに比例するので、結局、コイルの平均径が大きければ大きいほど、その長さを短くできる。図3～5に示した従来の圧力補償弁では、第1スプリング11の平均径Dをそれほど大きくできないので、その長さがどうしても長くなり、その分カバー4の長さも短くできない。そのために従来の圧力補償弁では、取り付けスペースが限定された箇所には取りつけられないという問題があった。この発明の目的は、第1スプリングの平均径を大きくして、その長さを短くできる圧力補償弁を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】この発明は、スプールの一端を、上流側の供給圧力を導く一方のパイロット室に臨ませ、他端を下流側の負荷圧力を導く他方のパイロット室に臨ませるとともに、上記他方のパイロット室には、一端をスプール端及びこの他方のパイロット室周囲に形成した段部間に介在させた第1スプリングと、パイロットピストンと一体にしたロッド部と、このロッド部にはめられた一对のバネ受けと、このバネ受け間に介在させた第2スプリングとを設け、上記第1スプリング内に第2スプリングを挿入する一方、上記パイロットピストンにパイロット圧が作用していないとき、第1、2スプリングのバネ力だけがスプールに作用し、パイロットピストンにパイロット圧が作用したとき第1、2スプリングのバネ力がスプールに作用する構成にした圧力補償弁を前提にするものである。上記の圧力補償弁を前提にしつつ、この発明は、他方のパイロット室の軸線上にガイドロッドを固定するとともに、このガイドロッドに対してパイロットピストンとロッド部とを摺動自在に設ける一方、ガイドロッドの先端をロッド部から突出させて、それをスプールに対するストッパーとした点に特徴を有する。

【0012】

【作用】この発明は上記のように構成したので、スプールが必要以上に移動しようとすると、そのスプール端がガイドロッドの先端に当って、その移動が規制される。また、パイロットピストンがパイロット圧の作用で移動したとき、第1、2スプリングのバネ力がスプールに作用する。

【0013】

\*<sub>1</sub>、有効巻き数N a<sub>1</sub>とし、他方のスプリングは平均径D<sub>2</sub>、有効巻き数N a<sub>2</sub>とするとともに、D<sub>1</sub> > D<sub>2</sub>とすると、次のようになる。上記①式から

\*

【発明の効果】この発明の圧力補償弁によれば、ガイドロッドの先端をストッパーとして機能させたので、従来のようなストッパー用の段部8を必要としない。このように段部8を必要としない分だけ、第1スプリングの平均径を大きくできる。したがって、同じバネ定数のもとでは、第1スプリングの長さを短くでき、それだけ全体の長さも短くできる。

【0014】

【実施例】図1、2に示した実施例は、バルブボディ1の端部に設けたカバー4内の構成を従来と相違させているもので、その他は従来と同様である。そこで、以下にはこのカバー4内の構成のみを説明する。このカバー4内は、パイロット室21とピストン室22とを形成するとともに、このピストン室22の外側をプレート部材23でふさいでいる。また、上記カバー4内には大径部24と小径部25とを形成し、これら両者の境界部分をバネ受け用の段部26としている。そして、この段部26とスプール2のフランジ部10との間に第1スプリング11を介在させている。

【0015】上記ピストン室22にはパイロットピストン27を摺動自在に設けるとともに、このパイロットピストン27と一体にしたロッド部28を上記パイロット室21に臨ませている。また、上記プレート部材23には支持部材29を内蔵し、この支持部材29でガイドロッド30の基端を支持している。このガイドロッド30は、パイロットピストン27およびロッド部28を貫通して、その先端をパイロット室21内に突出させている。なお、図中符号31は、ロッド部28の先端にはめたストッパーで、このストッパー31とロッド部28の段部32との間に一对のバネ受け33、34を摺動自在にはめ、これら両バネ受け33、34間に第2スプリング18を介在させている。

【0016】次に、この実施例の作用を説明する。パイロットピストン27にパイロット圧が作用していないければ、パイロットピストン27がフリーとなり、この状態で、パイロット室21の圧力がロッド部28に作用すると、パイロットピストン27が図示の位置を保つ。この位置では、第1スプリング11のバネ力のみが制御スプール2に作用することになる。そして、制御スプール2が第1スプリング11に抗して図面右方向に、一定ストローク以上移動すると、図2に示すように、凹部20の底面20aがガイドロッド30の先端に当るので、それ以上の移動が規制されることになる。

【0017】また、パイロットピストン27にパイロッ

ト圧が作用すると、パイロットピストン27がロッド部28とともに図面左方向に移動し、そのバネ受け33を凹部20の周囲に接触させる。このようにバネ受け33が凹部の周囲に接触すれば、制御スプール2には第1、2スプリング11、18の合成バネ力が作用することになる。そして、この場合にも、ガイドロッド30の先端の相対位置は一定なので、ガイドロッド30の先端が制御スプール2に対するストッパーとして機能することにかわりはない。

【0018】以上のようにした実施例の圧力補償弁によれば、パイロットピストン27及びロッド部28を貫通させたガイドロッド30先端をストッパーとして機能させたので、従来のようにストッパー用の段部8が不要になる。ストッパー用の段部8が不要なので、バネ受け用の段部26部分の内径を十分に大きくでき、それだけ第1スプリング11の平均径Dも大きくなる。このように平均径Dを大きくできるので、それだけ第1スプリング11の長さを短くでき、圧力補償弁全体の長さを短くできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例のカバー部分の断面図である。

【図2】同じく要部の拡大断面図である。

【図3】従来の圧力補償弁のカバー部分の断面図である。

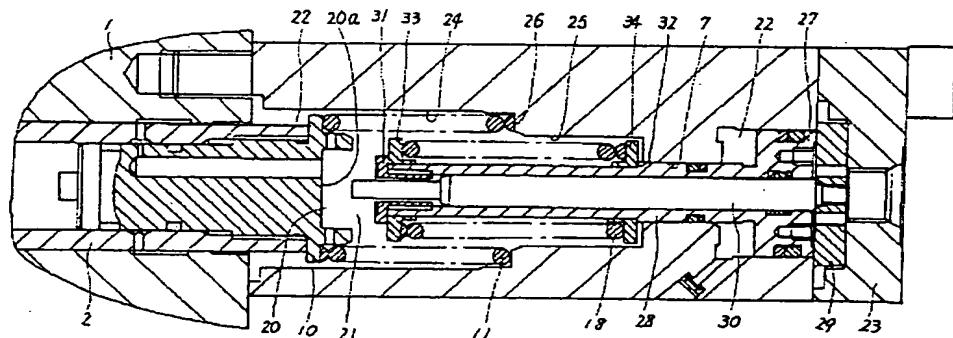
【図4】要部の拡大断面図である。

【図5】制御スプールのストロークと制御流量との関係を示したグラフである。

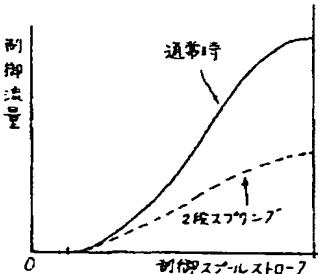
【符号】

10	2	制御スプール
3	パイロット室	
11	第1スプリング	
18	第2スプリング	
26	段部	
27	パイロットピストン	
28	ロッド部	
30	ガイドロッド	
33	バネ受け	
34	バネ受け	

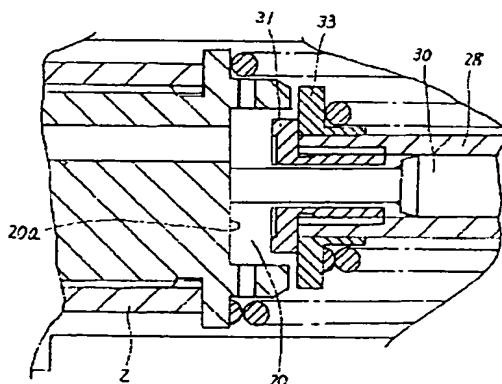
【図1】



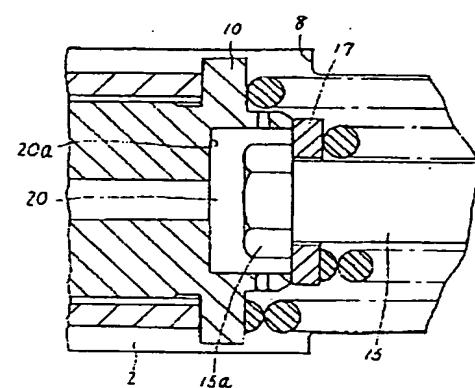
【図5】



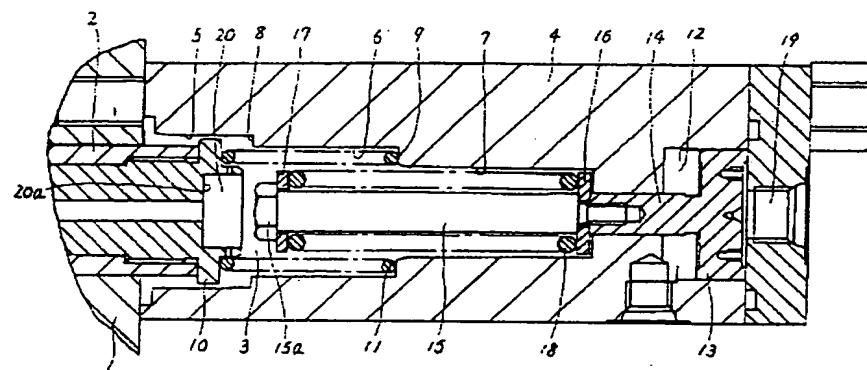
【図2】



【図4】



【図3】



BEST AVAILABLE COPY